

Arkituksen laatukustannustekijät

Nina Hytti

Tuotantotalouden koulutusohjelman opinnäytetyö
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Kemissä Stora Enson Veitsiluodon tehtaan arkittamolla syksyn 2013 ja kevään 2014 välisenä aikana. Opinnäytetyössäni olen pyrkinyt selvittämään arkitukseen liittyvien laatukustannusten syntymistä, niiden syitä ja vaikutuksia mahdollisimman kattavasti.

Opinnäytetyöni ohjaajana on toiminut Lapin Ammattikorkeakoulun lehtori Juha Kaarela. Stora Enson puolesta valvojana on toiminut arkittamon käyttöpäällikkö Lauri Pirnes, joka on myös antanut aiheen opinnäytetyölleni. Haluan kiittää molempia henkilöitä työhöni liittyvistä korvaamattomista ohjeista ja neuvoista.

Kiitän myös käyttöinsinööri Marko Aaltoa ja Logistics Team Leader Juhani Junturaa ja Technical Customer Service Manager Hannu Paloniemeä heidän antamistaan tiedoista ja neuvoista opinnäytetyötäni tehdessä.

Suuret kiitokset myös arkittamon työnjohtajille, toimihenkilöille ja työntekijöille, jotka ovat tukeneet minua opinnäytetyössäni.

Kemissä 11.3.2014

Nina Hytti

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

Koulutusohjelma:	Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä:	Nina Hytti
Opinnäytetyön nimi:	Arkituksen laatukustannustekijät
Sivuja (joista liitesivuja):	49 (4)
Päiväys:	18.2.2014
Opinnäytetyön ohjaaja:	Juha Kaarela, Lehtori
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja:	Lauri Pirnes, käyttöpäällikkö, Stora Enso Veitsiluoto, Arkittamo
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Stora Enson Veitsiluodon arkittamon laatukustannustekijöiden syntyminen, niihin liittyviä laatuvaatimuksia ja vaikutuksia. Laatukustannuksia syntyy joko itse arkituksessa tai materiaali-poikkeamina. Työssä keskityttiin myös laatuun ja laadunhallintaan osana prosessia.</p> <p>Opinnäytetyön pohjana käytettiin laatukustannuksiin liittyvää teoriaa ja kirjallisuutta. Teoriaa sovellettiin aiheen mukaisesti. Aineistoa kerättiin useilta Stora Enson Veitsiluodon osastoilta. Tietoja kerättiin myös arkittamolle tehdyistä opinnäytetöistä ja useista viittaavista teoksista.</p> <p>Arkituksen laatukustannuksiin vaikuttavat useiden tekijöiden summat. Niitä syntyy eri prosessien vaiheissa ja osissa. Itse kokonaisuuden hahmottaminen tarkasti on erittäin vaikeaa, koska kustannustekijöiden osat muuttuvat vuosittain tai ovat kausiluonteisia.</p> <p>Olen opinnäytetyöhöni kerännyt myös parannusehdotuksia laatukustannusten pienentämiseksi. Näitä ehdotuksia on suunniteltu ja kehitelty aiheen tiimoilta.</p> <p>Yhteenvetona voidaan todeta, että arkituksen laatukustannukset ovat hallittavissa, jos laadullisia tavoitteita ja ohjeita noudatetaan.</p>	
Asiasanat: arkitus, laatu, kustannus, paperi	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and Natural Resources

Degree programme:	Industrial Management
Author:	Nina Hytti
Thesis title:	Quality Costs of Sheeting
Pages (of which appendixes):	49 (4)
Date:	February 18, 2014
Thesis instructor:	Juha Kaarela, M.Sc. (Tech), Senior Lecturer
Supervisor from Company	Lauri Pirnes, BscEng, Production Manager, Stora Enso Veitsiluoto Mill, Sheeting Plant
<p>The aim of the final project was to clarify the quality costs of the Sheeting Plant at Stora Enso Veitsiluoto Mill. The main focus was to find out how the quality costs arise, what demands quality has and what kind of influence these factors have. The quality costs occur in actual sheeting or material deviation. In addition to this the project focused on paper quality and quality management.</p> <p>The sources of the total project were theory of quality costs and the related literature. The theory was applied accordingly. The materials were collected from a number of departments at Stora Enso Veitsiluoto. The information was also collected from the thesis made for the Sheeting Plant and from other studies.</p> <p>The quality costs of sheeting are influenced by number of factors. These occur in many stages in the process. The whole perception is wide and the parts of quality cost change annually or seasonally.</p> <p>I have also collected a few proposals concerning quality costs. The proposals include my opinion on how to lower these costs. These proposals have been planned and developed in terms of the topics.</p> <p>The main results were that the quality costs of sheeting are manageable if the quality targets and instructions are maintained.</p>	
Keywords: sheeting, quality, cost, paper.	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT.....	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 STORAENSO OYJ.....	9
2.1 Veitsiluodon tehdas	9
2.2 Arkittamo.....	10
2.3 Arkkileikkurit ja tuotteet	10
3 LAATUKUSTANNUSLASKENTA	12
3.1 Laatukustannukset	13
4 ARKITUSPROSESSI.....	14
4.1 Arkkileikkurin toiminta	14
4.2 Pakkaus ja tuotevarasto	16
4.3 Laaduntarkkailu arkittamolla	17
5 LAATUVAATIMUKSET	19
5.1 Arkkileikatun paperin ominaisuuksia.....	19
5.2 Arkkipaperin ajettavuusvaatimukset asiakkaan näkökulmasta	20
5.3 Arkituksen pakkaustarvikkeiden laatuvaatimukset	21
6 ARKITUKSEN LAATUKUSTANNUSMITTARIT	23
6.1 Asiakaspalautteet.....	23
6.1.1 Arkitusperäiset viat	24
6.1.2 Paperiperäiset viat	26
6.1.3 Sekalaiset viat.....	28
6.2 Hukkatyötunnit.....	29
6.3 Arkittamon tuotannon kokonaistehokkuus.....	29
6.4 Materiaalikustannukset.....	32
6.4.1 Pakkausmateriaalien käyttö.....	32
6.4.2 Pakkausmateriaalien hylkäys	33
6.5 Hylkäysprosentit.....	34
6.5.1 Paperihylky	35

6.5.2	Pakkaustarvikehylky	36
6.6	Logistiset toiminnot.....	37
7	LAATUVIRHEIDEN KORJAUKSET JA TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	39
8	PARANNUSEHDOTUKSIA KUSTANNUSTEN VÄHENTÄMISEKSI.....	42
9	POHDINTA	44
	LÄHTEET	45
	LIITTEET	46

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AL	Arkkileikkuri. Laite, jossa paperi leikataan pituus- ja poikkisuunnassa määrämittäisiksi arkeiksi.
A3	297 * 420 mm kokoinen arkki.
A4	210 * 297 kokoinen arkki.
E-box	Efficiency box. Bulkkipakkaus A4- riiseille. Riisit on pakattu laatikkoon ilman riisikärettä.
Hienopaperi	Hyvälaatuinen paino- ja kirjoituspaperi tai kopiopaperi.
Hylky	Tähde, joka syntyy sekä paperinvalmistuksessa tai sen jalostuksessa. Kierrätetään tavallisesti takaisin paperin valmistukseen.
Lasti	Arkkileikkurissa ajossa olevat rullat.
OEE	Overall Equipment Effectiveness. Suomennettuna KNL-laskenta (Käytettävyys, Nopeus, Laatu) on tuotantolinjojen tehokkuuden mittaustapa ja tunnusluku.
Palletti	Koostuu riisilaatikoista ja puulavasta.
Riisi	Yksikkö, jossa on 500 samankokoista arkkiä.
TIPS	Tehdastietojärjestelmä, jonka kautta kulkee kaikki tuotannollinen tietoliikenne.
Tuumakoko	8½ * 11 tuuman kokoinen arkki.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty Stora Enso Veitsiluodon arkittamolle. Sen tavoitteena on selvittää, mitä ovat arkitukseen liittyvien laatukustannusten tekijät, niiden syntyminen ja miten kustannuksia pystyttäisiin ehkäisemään. Työ on rajattu koskemaan paperi- ja arkitusperäisiin laatuviikoihin ja -kustannuksiin. Työssä on myös otettu huomioon pakkausmateriaalit ja muut toimintoihin liittyvät kustannustekijät. Lisäksi pohjaa on haettu teoriasta ja useista laatuvaatimuksista, jotka on kohdistettu arkitukseen.

Selvitys kattaa niin laadulliset vaatimukset kuin itse laatukustannusmittarit, joilla laatukustannuksia voidaan lajitella. Laatukustannusmittarit on valittu ja kohdistettu arkitukseen liittyviksi. Tarkoitus on ollut kartoittaa kustannusten syntyä ja antaa näkökulmia ja esimerkkejä taloudellisista puolista. Työ on määritelty ja rajattu koskemaan arkituksen laatukustannusten syntyä, laatumittareita ja mahdollisia ehkäiseviä toimenpiteitä kustannusten pienentämiseksi. Opinnäytetyössä käsitellään teorian pohjalta arkituksen laatuun liittyviä vaatimuksia, laatukustannusten syntyä, laatumittareita ja taloudellisia näkökulmia. Työn tehtävä on antaa kattava kuva edellä mainituista osa-alueista.

Työ pitää sisällään niin arkituksen laadullisten tavoitteiden lähtökohtia kuin itse laatukustannusten syntyä ja niiden taloudellisia lukuja. Teorian pohjalta olen työstänyt aiheita arkituksen näkökulmasta ja laatinut arkitukseen liittyvät laatumittarit. Aineistoa olen kerännyt arkittamolle tehdyistä opinnäytetöistä, eri osastojen tietokannoista ja haastatteleamalla suullisesti niin prosessinhoitajia kuin toimihenkilöitä.

Arkitus on monimuotoinen prosessi, johon liittyy useita eri toimintoja. Arkittamo on itsessään jatkojalostusprosessi, jossa paperirullista leikataan arkkeja. Paperi- ja arkitusperäisten vikojen jaottelu on haastavaa ja raja on usein häilyvä, koska myös arkituksessa voi syntyä vikoja paperiin. Kustannukset ovat osien summia, joissa täytyy ottaa huomioon niin prosessit, prosessinhoitajat, materiaalit kuin kuljetustoiminnot.

2 STORAENSO OYJ

Stora Enso on metsäteollisuusyritys, joka tuottaa paperi-, biomateriaali-, puutuote- ja pakkausteollisuuden tuotteita. Konsernin palveluksessa on 28 000 henkilöä yli 35 maassa. Stora Enson vuosittainen tuotantokapasiteetti on 5,2 miljoonaa tonnia kemiallista sellua, 12,1 miljoonaa tonnia kartonkia ja paperia, 1,3 miljardia neliömetriä aaltopahvia ja 6 miljoonaa kuutiometriä puutuotteita, josta 3 miljoonaa kuutiometriä jalostetaan jatkokäyttöön. (WeShare sisäinen intranet, hakupäivä 13.1.2014.)

Stora Enson liikevaihto vuonna 2012 oli 10,8 miljardia euroa ja operatiivinen liikevoitto 618,3 miljoonaa euroa. Yrityksen osakkeet noteerataan Helsingin ja Tukholman arvopaperipörsseissä. Asiakkaina ovat kustantamot, painotalot, paperitukkurit ja pakkaus-, puusepän-, ja rakennusteollisuus. (WeShare sisäinen intranet, hakupäivä 13.1.2014.)

2.1 Veitsiluodon tehdas

Stora Enso Veitsiluodon tehtaat sijaitsevat Pohjois-Suomessa Kemissä. Tehdas on maailman pohjoisin paperitehdas ja Euroopan neljänneksi suurin paperitehdasintegraatti. Veitsiluodon saarella alkoi puunjalostus vuonna 1922, jolloin saha aloitti toimintansa. Viimeisin investointi tehtiin vuonna 2008, jolloin valmistui viides arkkileikkuri. (Kuva 1.) (Stora Enson Veitsiluodon esittelymateriaali 2013.)



Kuva 1. Veitsiluodon tehtaiden historia

Veitsiluodon tehdas valmistaa tulostus-, kirjekuori- ja kouluvihkopapereita, päällystettyä aikakauslehtipaperia ja sahatavaraa. Tuotteiden valmistukseen käytetään nyt noin 2,6 miljoona kuutiometriä puuta vuodessa. Tehtaiden paperin tuotantokapasiteetti on miljoona tonnia vuodessa ja sen palveluksessa on 750 henkilöä. (Stora Enson Veitsiluodon esittelymateriaali 2013.)

2.2 Arkittamo

Veitsiluodon tehtaisiin kuuluva arkittamo tuottaa A3-, A4- ja 8½ * 11 tuuman arkkeja viidellä pienarkki-leikkurilla. Pienarkituskapasiteetti arkittamolla on 510 000 tonnia vuodessa. Vuonna 2012 arkittamon vuotuinen tuotantokapasiteetti oli noin 265 000 tonnia ja työtä tehtiin keskeytymättömässä kolmivuorotyössä ja keskeytyvässä kaksivuorotyössä.

Toiminta arkittamolla alkoi vuonna 1981, jolloin ensimmäinen folioarkkileikkuri aloitti toimintansa. Vuonna 1985 ensimmäinen pienarkkileikkuri käynnistyi ja uusiin arkkileikkuri aloitti toimintansa vuonna 2008. (Stora Enson Veitsiluodon esittelymateriaali 2013.)

2.3 Arkkileikkurit ja tuotteet

Arkkileikkuri 3 valmistaa A4- ja A3 -arkkikokoja. Tällä hetkellä kone tuottaa vain A3-tuotteita. A1-3 tuotantokapasiteetti on 80 000 tonnia vuodessa. Arkkileikkuri 3 on ensimmäinen arkkileikkuri, joka valmistui vuonna 1985. Tämän jälkeen se on rakennettu uusiksi vuonna 1995.

Arkkileikkuri 4 valmistaa A4- arkkikokoja tavallisina ja rei'itettyinä. Näitä tuotteita voidaan myös pakata kyseisellä arkkileikkurilla suoraan arkkeina laatikoihin ilman käärepaperia. Ammattikielessä puhutaan bulkkituotteesta tässä tapauksessa. AL-4 on vanhin tällä hetkellä toimiva arkkileikkuri ja se on otettu toimintaan vuonna 1991. Sen tuotantokapasiteetti on 80 000 tonnia vuodessa.

Arkkileikkuri 5 valmistaa A4 -arkkeja ja tuumaista arkkikokoa. AL-5 tuotantokapasiteetti on 90 000 tonnia vuodessa.

Arkkileikkuri 6 käynnistyi vuonna 2003. Leikkuri valmistaa A4- arkkikokoa ja sen tuotantokapasiteetti on 120 000 tonnia vuodessa. AL-6 leikkuriin kuuluu kaksi tuotantolinjaa, joilla voidaan valmistaa yhtäaikaisesti eri tilauksia.

Arkkileikkuri 7 on uusi pienarkkileikkuri Veitsiluodon tehtailla. AL-7 valmistaa A4 -arkkikokoa kahdella eri tuotantolinjalla. Leikkurin tuotantokapasiteetti on 140 000 tonnia vuodessa.

Tuotteita valmistetaan 75g ja 80g papereista. Rullat tulevat tehtaiden paperikoneilta sisäisellä kuljetuksella. Paperikoneilta löytyy Copy- ja Premium -rullalaadut, joista pienarkkileikkureilla leikataan paperia.

3 LAATUKUSTANNUSLASKENTA

Laatukustannuksilla tarkoitetaan kaikkia niitä kustannuksia, jotka häviäisivät, jos kaikki tehtäisiin oikein ensimmäisellä kerralla. Arkikielessä laatu tarkoittaa jotain hyväksi koettua asiaa. Yrityksen toimintaa tarkasteltaessa, laatu on syytä määritellä kunkin tuotteen ja toiminnon kohdalla erikseen. (Järvinen, Lemetti, Virtanen, Lillrank, Malmi 2001, 11.)

Laatu ei liity vain suoritteisiin asiakkaita kohtaan, vaan myös yrityksen sisäisiin toimintoihin. Laatukäsitteitä on mahdollista hyödyntää myös työyhteisöjen tekemisessä ja ajatuksissa. Tavoitteena on, että jokainen työntekijä ajattelee työtään ajatuksella ”seuraava vaihe on asiakas”. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 324.)

Laadun parantamisen painopisteenä on parantaa asiakastyytyväisyyttä ja pienentää tuotteiden laadullista hajontaa ja virhemääriä. Hajonnan hallitsemisen menetelmät voidaan jakaa kahteen luokkaan, tarkastusmenetelmiin ja ennaltaehkäiseviin menetelmiin.

Tyypillisiä yrityksen sisäisiä laatumittareita ovat esimerkiksi

- asiakkaiden reklamaatioiden määrät ja reklamaatiokustannukset
- takuukustannukset euroina tai prosentteina esim. liikevaihdosta
- virhemäärät ja -prosentit
- hylkäysprosentit
- hukkatyötunnit
- sekundan määrä
- käyntihäiriömäärä
- myöhässä olevat työt
- tarkastustuntimäärät. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 325.)

3.1 Laatukustannukset

Laatu ja sen valvonta vaikuttavat yrityksen kustannuksiin ja sitä kautta myös kannattavuuteen monella tavalla yrityksessä. Laadunohjauksessa ja laadun optimoinnissa laatukustannukset saattavat olla käyttökelpoinen väline.

Laatukustannukset voidaan jakaa neljään pääryhmään:

- ulkoiset virhekustannukset
- sisäiset virhekustannukset
- valvontakustannukset
- ennaltaehkäisevän toiminnan kustannukset. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 326.)

Virhekustannukset voidaan siis jakaa sisäisiin ja ulkoiisiin kustannuksiin. Ulkoiset virhekustannukset kattavat takuut, reklamaatiot ja alennukset. Sisäiset virhekustannukset sisältävät hylkäykset, korjaukset, uusintatarkastukset, lajittelun, virheiden analysoinnin, ylituotannon ja arvon vähennyksen. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 327.)

Ennaltaehkäisevän toiminnan kustannukset kattavat valvontakustannukset ja ennaltaehkäisevän toiminnan kustannukset. Valvontakustannuksiin luetaan vastaanottotarkastukset, valmistustarkastukset, lopputarkastukset, asennustarkastukset, laadunarvostelun ja erikoistarkastukset. Ennaltaehkäisevän toiminnan kustannuksiin lukeutuu laatujärjestelmien kehittäminen ja laatiminen, toiminta ennen tuotannon aloittamista, valmistusedellytysten selvittäminen, laatukatselmuksien, koulutus ja laatu-tietoisuus ja laadunohjaus ja sen johto. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 327.)

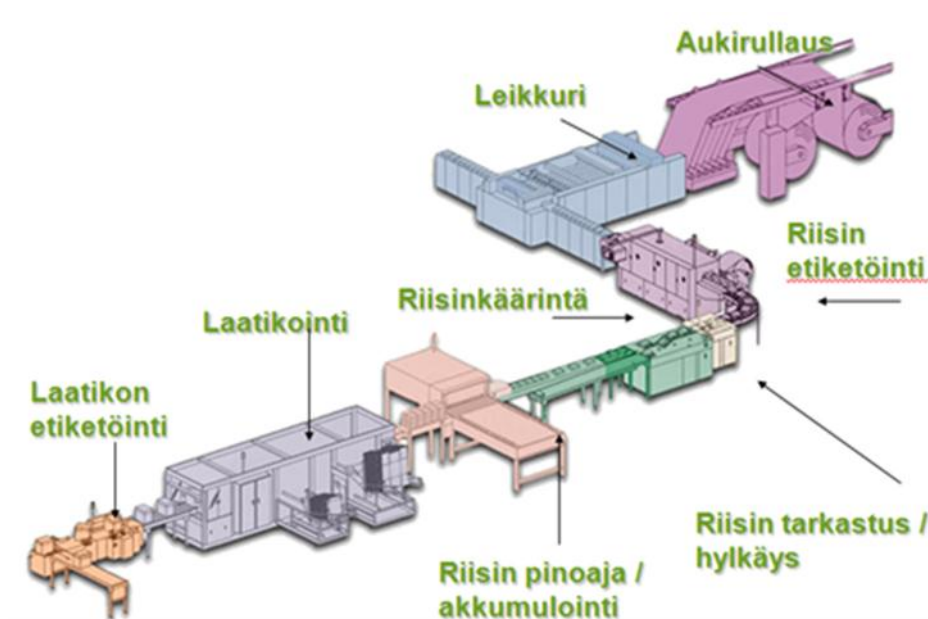
Työssäni keskityn tutkimaan ulkoisia ja sisäisiä kustannuksia tarkittamalla. Ulkoisista kustannuksista tarkastelen asiakkaiden reklamaatioita. Sisäisistä kustannuksista tarkastelen hylkäyksiä ja korjauksia ja niihin liittyvien kustannuksien muodostumista.

Laatukustannuksia ei ole mahdollista täysin poistaa. Kokonaislaatukustannuksia voidaan kuitenkin vähentää sisäisten ja ulkoisen virhekustannusten, laadunvalvontakustannusten ja ennaltaehkäisevän työn kustannusten suhteita muuttamalla. (Neilimo, Uusi-Rauva 2009, 327.)

4 ARKITUSPROSESSI

Arkkileikkureilla ajetaan tuotannonsuunnittelun laatimien ajolistojen mukaan. Ajolistat laaditaan tuotannon näkökulmasta tehokkaasti ja taloudellisesti. Listoja voidaan muuttaa tarpeen vaatiessa, jos ajojen kiireellisyysjärjestys muuttuu tai tuotannollisesti joudutaan muuttamaan niitä.

Arkkileikkuri koostuu aukirullausyksiköstä, leikkurista ja tuotantolinjastoista. Tuotantolinjastoihin kuuluvat isoimpina kokoonpanoina käärintä, riisinpinoaja ja laatikointi. Kuva 2 havainnollistaa pienarkkileikkurin kokonaisuuden. (E.H.C. Will 2006.)



Kuva 2. Pienarkituslinja (E.H.C Will 2006)

4.1 Arkkileikkurin toiminta

Paperirullavarastosta rullat ajetaan trukeilla kuorinta-asemille. Asemilla rullista poistetaan muovikääreet ja rullat valmistellaan leikkureille poistamalla huonot kerrokset rullan päältä. Paperirullat kuljetetaan leikkureille joko automaattivihien avulla tai manuaalisesti rullansiirtolaitteilla. Rullat saapuvat leikkurin alkupäähän, aukirullausasemille. Kahdella uudella arkkileikkurilla aukirullausasemia on kaksitoista ja kolmella vanhemmalla koneella kymmenen. Rullia on yhtäaikaaisesti ajossa arkkileikkurista riippuen 5-6 paperirullaa. Toiselle puolelle aukirullausasemia valmistellaan seuraavat rullat valmiik-

si, jolloin ajoa voidaan jatkaa edellisten rullien loputtua. AL-7 rullat vaihtuvat automaattisesti ajon aikana, mutta muilla leikkureilla kone pysäyttää ajon, kun rullien minimihalkaisija saavutetaan. Kuvassa 3 prosessinhoitaja on valmistelemassa lastia AL-7. (E.H.C Will 2006)



Kuva 3. Arkkileikkuri 7 aukirullausasetat.

Leikkurilla paperi leikataan ensin pystysuunnasta ja kummastakin reunasta leikkautuva ylimääräinen reunapaperi kulkeutuu putkistoja pitkin pulpperiin. Sen jälkeen paperi leikataan poikittaissuunnassa, josta limitysosa kautta paperiarkit kulkeutuvat tasku- ja luovutusosalle. Sieltä arkkiniiput jakautuvat linjastoille. Arkkinippu eli riisi sisältää 500 arkkia. (E.H.C Will 2006)

Uusimmilla arkkileikkureilla voidaan ajaa eri tilauksia yhtäaikaaisesti. Kaikilla tilauksilla on määritetty omat tarvikkeet ja erikoisominaisuudet, joiden mukaan tilauksia valmistetaan. Vanhemmilla leikkureilla ajetaan samaa tilausta yhtäaikaaisesti linjastoilla.

Luovutusosan jälkeen arkkiniiput kulkeutuu kuljetinta pitkin käärintäkoneeseen, jossa niput kääritään käärepaperiin. Kuvassa 4 on Veitsiluodon oman tuotemerkin kuva riisistä.



Kuva 4. Riisi.

Käärityt arkkiniput menevät tämän jälkeen riisinpinoajaan, joka pinoaa riisit laatikointia varten. Laatikoinnissa viiden riisinpun ympärille liimataan pohja- ja kansipahvit, joka sidotaan moscanauhalla. (E.H.C Will 2006)

4.2 Pakkaus ja tuotevarasto

Laatikat pinotaan pakkauslavan päälle määrättyyn kuvioon. Tilauksissa on määrätty lavakoot, -kuviot ja kerroslukumäärä, joita automaattinen lavaaja noudattaa. Valmista pakkauslavaa kutsutaan palleiksi. Kuvassa 5 on lavaajalta valmistuneita palleita kuljettimella menossa huputukseen.



Kuva 5. Palletteja.

Palletit huputetaan muovihuppuun huputtajilla ja muovi kuumennetaan uunissa neste-kaasun avulla kiinteäksi kokonaisuudeksi pallein ympärille. Tämän jälkeen palletit saavat etiketit, joilla tunnuksilla palletti jatkaa matkaa tuotevarastoon.

Tuotevarasto on automaattinen järjestelmä, joka jakaa palletit varastokoodien mukaan oikeille lastauspöydille. Lastauspöytiä löytyy tuotevarastosta kuusi kappaletta, joiden kautta sukkularekat lastaavat palletit. Sukkularekat kuuluvat Veitsiluodon sisäisiin kuljetuksiin, joilla palletit kuljetetaan lastattavaksi Ajoksen Satamaan. (Kuva 6.)



Kuva 6. Lastauspöydät tuotevarastossa.

4.3 Laaduntarkkailu arkittamolla

Arkittamolla on käytössä useita erilaisia tapoja ja ohjelmia valvoa laatua. Prosessinhoidajat laativat joka vuorossa kolme kertaa laaduntarkkailuraportin, jonka avulla tarkistetaan valmistettavia tuotteita. (Liite 1.) Arkkileikkureilta löytyy useita paperin laatuun liittyviä mittauslaitteita, joita käytetään säännöllisesti tarkistettaessa paperin laatuominaisuuksia. Laaduntarkkailuraportti tehdään sähköisesti ja allekirjoitetaan omilla puumerkeillä. Raporttiin kirjataan havaitut puutteet, joita tuotannossa on mahdollisesti syntynyt. Nämä raportit ovat myös apuna, kun selvitetään asiakaspalautusten syitä.

Veitsiluodon tehtailla on käytössä TUVIS -sovellus, joka kerää ja raportoi paperirullien vikoja. Tuvis muodostuu sanoista Tuotannon visuaalinen laatu. Sen lähteinä toimivat TIPS, arkittamo ja TCS eli rulliin kohdistuvat asiakaspalautteet. Tuviksesta pystytään keräämään raportteja esimerkiksi kuukauden ajalta, mitä vikoja paperirulliin on syntynyt ja mitä on havaittu.

Lisäksi arkittamolta lähtee joka arkipäivä näytelaatikoita laboratorioon, jossa analysoidaan tuote. Testeistä ja mahdollisista puutteista saapuu tieto sähköisesti sähköpostin kautta arkkileikkurille, jossa voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä. Isoimmissa virheissä, kuten riisimustesuihku merkinnän puuttumisessa, laborantti voi ottaa yhteyttä leikkurin henkilöstöön tai työjohtoon vian korjaamiseksi. (Arkittamo, toimintaohjeet.)

5 LAATUVAATIMUKSET

Arkkipaperille asetetaan useita laatuvaatimuksia ja ominaisuuksia, jotka paperi tulee täyttää niin itse arkituksessa kuin asiakkaan näkökulmasta. Paperin ajettavuus, painettavuus ja muut hyvään laatuun vaikuttavat tekijät muodostavat arkkipaperin laadullisen pohjan.

5.1 Arkkileikatun paperin ominaisuuksia

Arkkileikkausprosessissa on useita eri leikkaustapoja. Leikkaus tapahtuu joko yhdellä tai useamman radalla. Veitsiluodon arkittamalla leikataan pääsääntöisesti arkkileikkurista riippuen 3-6 arkkirullaa yhtäaikaaisesti. Pituusleikkaus tapahtuu pyöröterillä.

Arkkileikatulle paperille asetetaan erilaisia ominaisuuksia arkin, pinon ja käsiteltävyyden muodoissa. Käsiteltävyysominaisuuksia tarkastellaan niin arkituksessa kuin loppukäyttäjän näkökulmasta. (Manner 1991.)

Arkkiominaisuuksia ovat mm.

- mittatarkkuus molempiin suuntiin
- reunojen suoruus
- suorakulmaisuus
- leikkausjälki
- irtopöly
- arkin tasomaisuus
- pintavirheettömyys
- paksuusvaihtelu. (Manner 1991.)

Pino-ominaisuuksia ovat

- limittyminen
- vinous
- pinokorkeus

- reunojen tarttuminen
- reunojen aaltoilu
- yläpinnan tasaisuus. (Manner 1991)

5.2 Arkkipaperin ajettavuusvaatimukset asiakkaan näkökulmasta

Ajettavuusvaatimukset ovat kopiokoneisiin ja lasertulostimiin liittyviä vaatimuksia, joita asiakas haluaa tuotteesta. Arkkipaperin ajettavuusvaatimukset voidaan jakaa seitsemään pääryhmään paperin kannalta:

- paperi ei saa aiheuttaa syöttöhäiriöitä
- paperi ei saa aiheuttaa tukoksia koneen sisällä
- paperi ei saa liata konetta
- paperi ei saa naarmuttaa fotojohdetta
- paperin pitää olla kuumennuksen kestävä
- paperi ei saa aiheuttaa tukoksia ulostulopuolella lokerikoissa
- lokerikot eivät saa täyttyä liian nopeasti. (Arkkipapereiden tuoteanalyysi, sisäinen tieto)

Yleisimmät syöttöhäiriöt johtuvat joko paperin käyryydestä tai arkkien muista ongelmista kopiokoneissa. Arkit voivat olla liimautuneena toisiinsa, mikä estää paperin kulun koneissa. Pölyäminen, koheesio, paperin sileys, staattinen sähkö, paperin kosteus ja paperin kitkakerroin voivat olla syitä arkkien kiinnittymisen toisiinsa. Tukokset koneissa voivat johtua myös samoista syistä. Jos paperiin on käytetty liian kovaa täyteainetta, paperi voi vaurioittaa kopiokoneiden fotojohdetta.

Paperin kuumennuksenkestokyky on tärkein vaatimus laser- ja kopiopapereille. Vaatimuksena on, että paperi ei tartu kiinni kuumennustelaan, ei käyristy kuumennettaessa, eikä paperista haihdu kuumennettaessa haisevia tai tahmaisia höyryjä.

Painettavuusvaatimukseen vaikuttavat värin kiinnipysyminen ja kiinnittyminen paperiin.

Vaatimukset koostuvat seuraavista pääryhmistä:

- täyspeitteisen pinnan hyvä laatu
- sävypintojen hyvä laatu
- tekstin ja viivapiirrosten hyvä laatu
- muut hyvään laatuun liittyvät tekijät. (Arkkipapereiden tuoteanalyysi, sisäinen tieto)

Painettavuudessa korostuvat muun muassa paperin sileys, lämmönsieto, paperin pinta, pölyävyys ja paksuus.

Loppukäyttäjä asettaa myös arkkipapereille omia vaatimuksia painettavuuden ja ajettavuuden lisäksi. Näitä ovat paperiarkin tai -pinon ulkonäkö, toimivuus, säilytyskelpoisuus, arkistoitavuus ja kierrätettävyys. Ulkoisesti paperin itsessään ja kopiointi jälki tulevat olla moitteettomat ja vaatimukset täyttävät. Paperin pinta ei saa olla liukasta, paperin ryhti tulee olla hyvä, tulostusjälki tulee olla pysyvä ja luettava. Säilytyskelpoisuudella tarkoitetaan muutaman vuoden kestävästä varastointia, kun taas arkistoitavuudella tarkoitetaan kymmeniä vuosia kestävästä säilytyksestä. Paperin tulisi pystyä täyttämään kaikki siihen kohdistuvat vaatimukset moitteettomasti.

Kierrätettävyys on ajankohtainen kysymys myös kopio- ja laserpapereissa. Siihen kuuluu sekä paperin hyvä kierrätettävyys, joka riippuu lähinnä kuituaineksesta, että myös kopio- ja laserjäljen siistattavuudesta. Ongelmia siistauksessa syntyy, koska toonerit sisältävät termoplastisia hartseja, jotka ovat vaikeasti paperista poistettavissa. (Arkkipapereiden tuoteanalyysi, sisäinen tieto)

5.3 Arkituksen pakkaustarvikkeiden laatuvaatimukset

Riisille, laatikolle, pakkaustarvikkeille ja pakkauslavoille on asetettu vaatimuksia laadun tarkkailun näkökulmasta. Pakkauksia valmistettaessa tulee ottaa huomioon jokaisen osan virheettömyys.

Riisin ja laatikon valmistuksessa tulee ottaa huomioon pakkausmateriaalit ja tuotteen ulkonäkö. Laatikon ja riisin rakenne tulee olla ulkonäköominaisuuksiltaan, kuten liima-

ukseltaan ja taitoksiltaan, siisti. Riisin sisällä olevat arkit tulevat olla ehjät. Mustesuihkumerkinnät kummassakin tulevat olla luettavissa ja oikeilla paikoillaan. Jos tuotteen tulee etiketti riisiin tai laatikkoon, tulee etiketin olla keskellä riisin tai laatikon päätä. Liimasaumat tulevat olla paikoillaan ja siistit, etteivät ne näy päällepäin tuotteessa. Laatikon päälle sidottava vannenauha tulee olla tarpeeksi tiukka ja nauhan sauma pitävä. Kaikissa materiaaleissa tulee ottaa huomioon oikea koko, pinta ja kokonaisvaltainen ulkonäkö, jotta tuote täyttää sille annetut laatuvaatimukset.

Laatikon ja riisin pakkausmateriaaleja löytyy useita erilaisia. Nämä tulee tarkistaa aina ennen ajon alkua, jotta tuotetta ei valmisteta vääristä pakkaustarvikkeista. Riisikääreistä ja pohja- ja kansipahveista löytyvät artikkelinumerot, jotka löytyvät tilauksen tiedoista. Näiden artikkelinumeroiden avulla prosessinhoitajat tarkastavat joka tilauksen vaihdon yhteydessä, että pakkausmateriaalit ovat oikeat.

Pallettin osalta tulee tarkistaa, että käytettävät puulavat ovat ehjät ja asianmukaiset. Usein ongelmia aiheuttavat lavat, joissa naulan kanta on jäänyt hieman ulos. Tämä aiheuttaa ongelmia varastoinnissa. Pallettiin tuleva etiketti tulee olla selkeä, siisti ja oikeilla tiedoilla. (Liite 1.)

6 ARKITUKSEN LAATUKUSTANNUSMITTARIT

Laatumittarit jakautuu tyypillisesti tarkasteltavan kohteen mukaisesti. Arkituksen laadunhallintamittareiksi olen valinnut ulkoisista virhekustannuksista asiakaspalautteet ja sisäisistä virhekustannuksista hukkatyötunnit, tuotannon kokonaistehokkuuden, materiaalikustannukset ja hylkäysprosentit.

Toimintoihin liittyy myös logistisia toimintoja, jotka ovat kustannuksia osastolle. Sisäinen sukkulaliikenne vie tuotteita Ajoksen satamaan, mutta tarvittaessa palauttaa niitä takaisin osastolle.

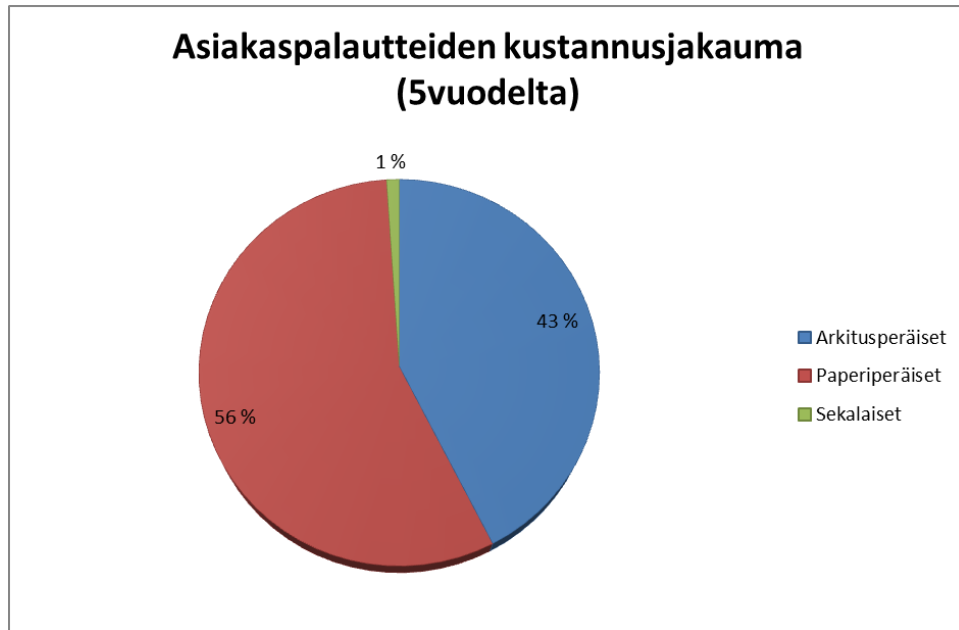
6.1 Asiakaspalautteet

Asiakkaiden reklamaatiot ovat erittäin tärkeä tietolähde laatua kehitettäessä. Asiakkaat lähettävät viallisista tuotteista reklamaatioita, joista ilmenee syyt tyytymättömyyteen. Usein mukana voi olla näyte tai valokuva, jossa voidaan tarkentaa syytä ja havainnollistaa vikaa. Esimerkiksi, jos valitus koskee arkkiriisiä, on erittäin tärkeää, että riisistä löytyy mustesuihkukoodi. Tämän avulla voidaan jäljentää tarkka ajankohta ajolle ja etsiä mahdollisia syitä vian aiheuttajaan.

Jako arkitus- ja paperiperäisiin vikoihin on osaltaan häilyvä viiva. Aina ei voida olla varmoja siitä, kummasta prosessista vika tulee. Usein selvittelyillä ja vian etsinnällä voidaan paikantaa vian alkulähde ja näin suorittaa suurpiirteistä jakoa vikojen suhteen.

Viiden vuoden ajanjaksolla katsottaessa asiakaspalautteet jakautuvat kustannuksiltaan suurimmalta osiltaan paperiperäisiin vikoihin ja arkitusperäisiin vikoihin. Vain 1 % vi-oista koostuu niin sanotusta sekalaisista – osasta (Taulukko 1.). Sekalaiset viat kattavat kaikki ne viat, joita ei voida kohdistaa joko arkitus- tai paperiperäisiin vikoihin. (Asiakaspalautteet 2008–2012.)

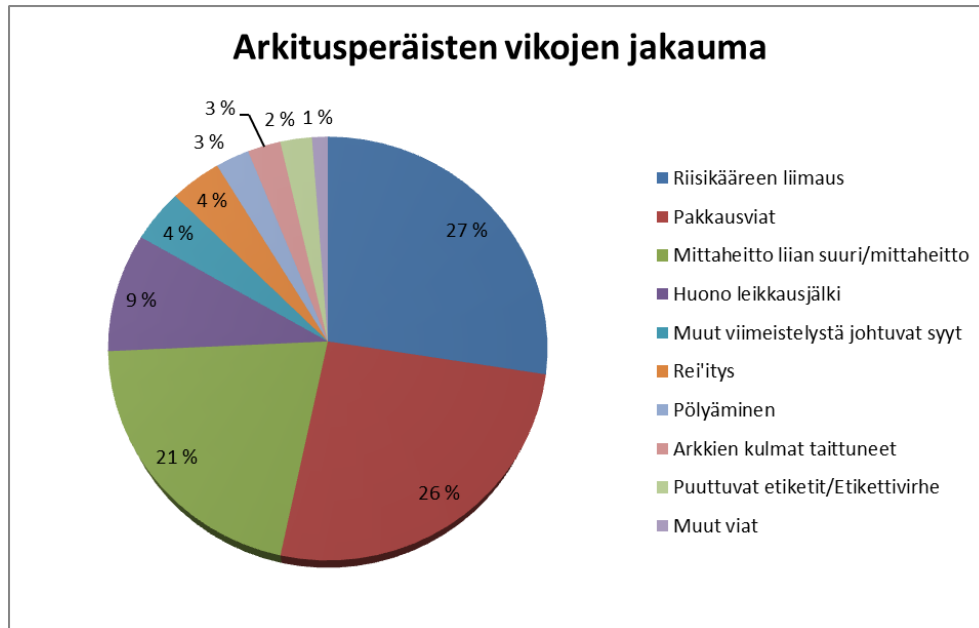
Taulukko 1. Viiden vuoden kustannusjakauma asiakaspalautteissa.



6.1.1 Arkitusperäiset viat

Arkitusperäiset viat syntyvät joko itse paperin arkitusvaiheessa tai pakattaessa. Arkitusvaiheessa syntyvät viat ovat suurimmalta osaltaan leikkausvaiheisiin liittyviä vikoja, kuten leikkausjälki- ja mittaheittovikoja. Paketointiin liittyviä vikoja ovat muun muassa riisikääreen liimaus, paketointiviat, etikettiviat ja muut viimeistelyyn liittyvät viat. Taulukko 2 on kuvattu asiakaspalautteiden kustannusten jakoa vikojen suhteen vuosilta 2008–2012.

Taulukko 2. Arkitusperäisten vikojen kustannusjakauma.



Kolme suurinta aiheuttajaa ovat olleet riisikäären liimaus, pakkausviat ja mittaheitot.

Riisikäären liimausvika tarkoittaa, että käärittävästä arkinipusta löytyy liimaa jostain kolmen eri sauman kohdalta. Liimasaumojä löytyy riisin päätysaumoista ja riisin pohjasaumasta. Vika voi syntyä muun muassa kääreen viikkausvaiheissa useista syistä. Pakkausviat koostuvat kaikista pakkauksiin liittyvistä vioista. Näitä voivat olla muun muassa laatikkopahvien viat, vannenauhan puuttuminen tai huono sitominen, väärät pakkauspahvit tai muut pakkauksiin liittyvät toiminnot.

Arkkien mittaheitot ja huono leikkausjälki voivat syntyä joko pituus- tai poikki-leikkauksen yhteydessä. Arkille on määritetty standardimitta, jotka sen tulee täyttää ja leikkausjäljen tulee olla raja-arvojen sisällä. Noin 74 % arkitusperäisistä vioista koostuvat näistä kolmesta syystä, joista asiakkaat ovat valittaneet ja saaneet korvauksia.

Noin 25 % vioista koostuu muista viimeistelyistä johtuvista syistä, rei'itys -vioista, pölyämisestä, arkin kulmien taittumisesta tai puuttuvista/virheellisistä etiketeistä. Muut viimeistelystä johtuvat syyt voivat liittyä kaikkiin mahdollisiin muihin viimeistelysyihin, kuten palletin ulkoisiin virheisiin. Rei'itys -viat tulee AL-4 ajettavan reikäpaperin valmistuksessa. Paperi rei'itetään joko kahdella tai neljällä reiällä riippuen asiakkaan vaatimuksista. Viat ovat joko reikien paikkavikaoja, sen puuttuminen osittain, kokonaan tai reiän viallinen muodostuminen.

Pölyäminen tulee yleensä joko paperirullan mukana tulevasta pölystä ja/tai arkituksessa muodostuvasta pölystä. Pituus- ja poikkileikkauksen yhteydessä syntyy leikkauspölyä, joka saattaa jäädä arkkien pintaan. Arkkileikkuriin itsessään kerääntyy pölyä samaisen toiminnon aikana, joka voi pudota arkkien päälle ajon aikana.

Arkkien kulmien taittuminen tapahtuu yleensä joko limitysosalla leikkurissa tai riisin käärintävaiheessa. Arkkileikkurin limitysosalla voi joku tietty osa tai laite aiheuttaa kulmiin taitoksia säännöllisesti ja vika on yleensä korjattavissa. Riisikäärintävaiheessa voi eri käärintävaiheessa syntyä taitoksia riisin ala- tai yläpuolelle. Nämäkin viat ovat yleensä korjattavissa ja huomataan säännöllisen laaduntarkkailun yhteydessä. Puuttuvat etiketit tai etikettivirhe voi olla joko väärä riisi- tai laatikkoetiketti tai niiden puuttuminen kokonaan.

Muihin vikoihin kuuluvat vähemmän yleiset syyt, kuten

- huono limitys/pino
- väärä nimike
- virheellinen pakkaus
- reunanauhaa arkkien välissä (paperisuikaleita)
- epäpuhtaudet ja roskat
- kolot ja painaumat (Asiakaspalautteet 2008–2012.)

6.1.2 Paperiperäiset viat

Paperiperäiset syyt ja viat voivat syntyä paperikoneen eri prosessivaiheissa. Paperiin syntyvien vikojen kartoituksessa kohdennetaan vikojen mahdollinen syntypaikka. Usein paperikoneella tai arkituksen yhteydessä huomataan vikoja, joita arkituksessa voidaan mahdollisuuksien mukaan poistaa eli hyllyttää.

Taulukko 3. Paperiperäisten vikojen kustannusjakauma.



Suurin osa paperiperäisistä asiakaspalautteista koostuu tukoksista tai rynkyistä. Tukokset ovat kopiokoneissa tai lasertulostimissa aiheuttavia häiriöitä, jotka voivat johtua paperin useista ominaisuuksista tai niiden yhteissummasta. Rynkky muodostuu paperin pinnalle joko yksisuuntaisesti tai aaltoilevaksi kupruksi, joka voi syntyä paperikoneiden teloista tai muista prosessilaitteista. Ongelmallisen vian poistamiseen tekee vian sijainti rullassa ja sen havaitseminen tarpeeksi nopeasti.

Ajettavuus ja käyristyminen kattavat noin viidesosan asiakaspalautteiden jakaumasta. Ajettavuus on paperin ajettavuuteen liittyvä ominaisuus. Arkin käyristyminen voi olla joko pituus- tai poikkisuuntaista käyristymistä.

Muut viat sisältävät vähemmän yleisiä syitä, kuten

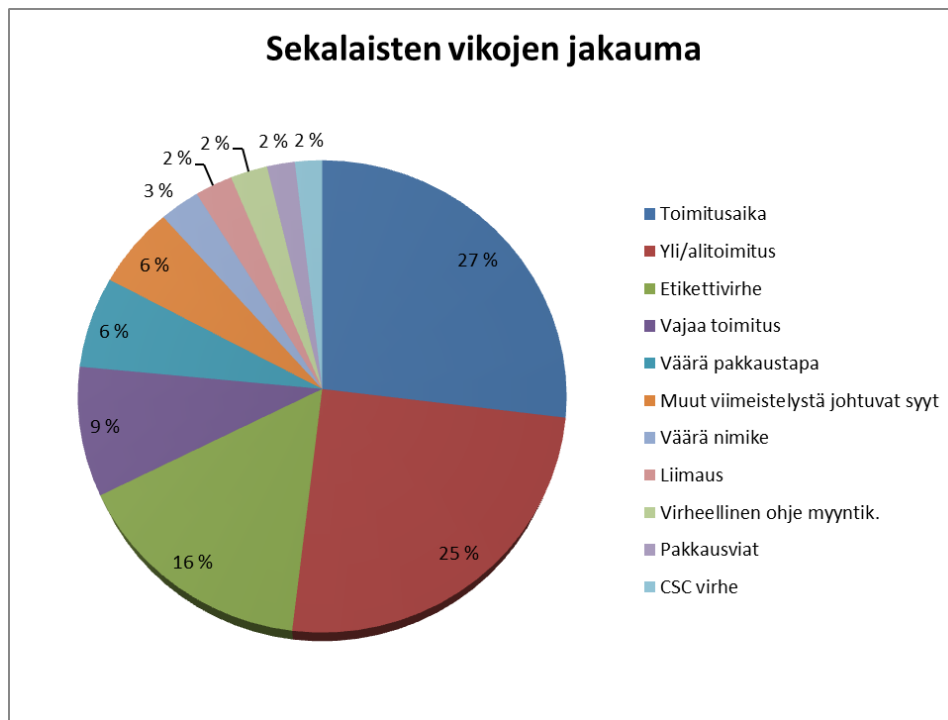
- sävy
- kalanteriläiskät
- aaltoilu
- reikiä/limaläntit
- kosteusvana
- formaatio
- kolot ja painaumat

- kosteustaso
- mittaheitto liian suuri
- pakkausviat
- liimaus
- karheus/sileys
- neliömassa. (Asiakaspalautteet 2008–2012.)

6.1.3 Sekalaiset viat

Sekalaisista vioista löytyy muun muassa tuotannosuunnitteluun kohdistuvia virheitä tai vikoja, joita ei voida kohdentaa arkitus- tai paperiperäisiksi. Sekalaiset viat ovat kokonaisuudessa vain prosentin osuus viiden vuoden asiakaspalautteita tarkasteltaessa.

Taulukko 4. Sekalaisten vikojen kustannusjakauma.



Suurimmat viat, toimitusaika ja yli/alitoimitus kattavat noin puolet sekalaisista vioista. Yli/alitoimitus johtuu siitä, että asiakas ei ole saanut sovittuun päivään mennessä tilaamaansa tuote-erää kokonaisuudessa tai tuotetta on toimitettu liikaa. Toimitusaika ja -

vika johtuvat yleensä toimitusten myöhästymisestä ja niiden korvaamisesta. Tilauksille on asetettu päivämäärät, jolloin tuotteet täytyy olla valmistettu ja milloin ne täytyy olla toimitettu asiakkaalle. (Asiakaspalautteet 2008–2012.)

6.2 Hukkatyötunnit

Arkittamolla syntyy hukkatyötunteja aina, kun korjataan omia tai muusta syystä johtuvia virheitä. Tässä hukkatyötunnilla tarkoitan aikaa, jota käytetään omien töiden ohessa tai sen ulkopuolella tehtyjä korjaustoimenpiteitä. Tilanteita, joissa näitä syntyy, voivat johtua paperista, pakkauksista, viallisista laitteista, inhimillisistä virheitä ja useista muista prosessiin liittyvistä virheistä. Esimerkkinä tilanne, jossa on tuotettua tuotetta väärällä etiketillä, voidaan pitää inhimillisenä virheenä, jos tieto itse tilauksessa on oikein.

Vikoja ja virheitä korjataan tilanteiden mukaan. Jos aika sallii, voidaan pieniä määriä korjata osastolla asianmukaiseksi. Ajoksen sataman välivarastosta voidaan ajaa väärin tuotetut tuotteet takaisin arkittamolle joko uudelleen pakattavaksi tai hyllytettäväksi. Tämä yleensä määräytyy sen mukaan, onko taloudellisesti järkevämpää ajaa tilaus arkikileikkurilla uudestaan vai voidaanko pienellä vaivalla korjata tuote laatuvaatimuksien mukaan täyttäväksi. Usein esimerkiksi etikettivirheet voidaan korjata pienellä vaivalla ja pakata tuote uudestaan, jos palleja on kohtuullinen määrä.

6.3 Arkittamon tuotannon kokonaistehokkuus

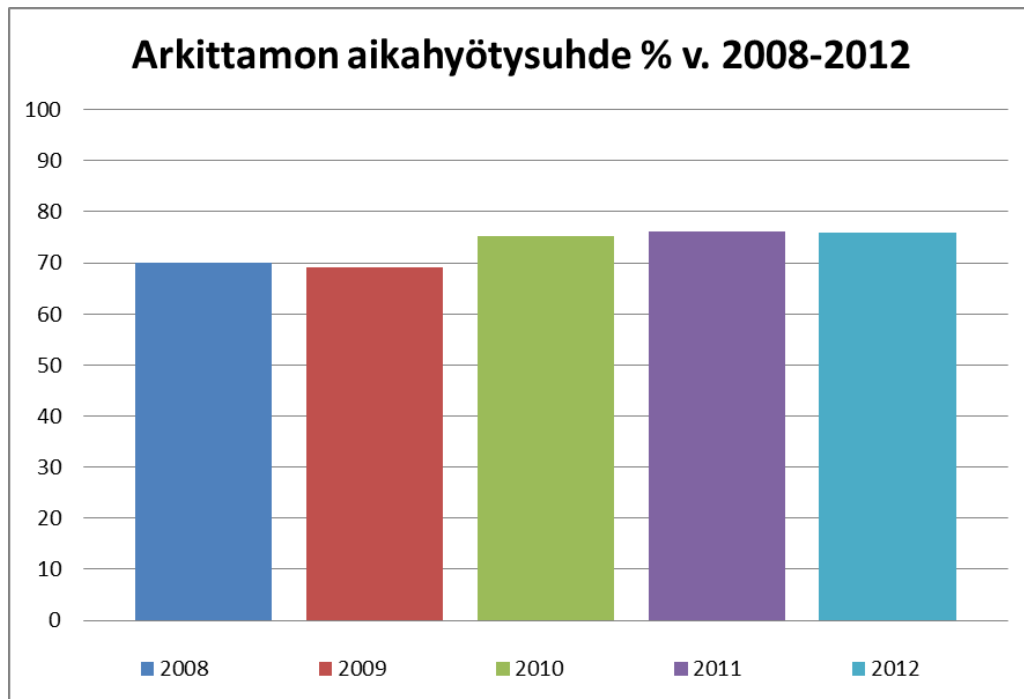
Tuotannon kokonaistehokkuuden eli OEE tekijät saadaan selvittämällä käytettävyys-, nopeus- ja laatekijät. Käytettävyystekijät ottavat huomioon kaikki tapahtumat, jotka keskeyttävät suunnitellun tuotannon joksikin aikaa, kuten esimerkiksi huollot, laitehäiriöt, asetukset, säädöt ja tuotevaihdot. Suunnitellusta tuotantoajasta vähennetty seisokkiaika on käyntiaikaa. Nopeustekijät ottavat huomioon kaikki häviöt, jotka aiheuttavat hitaamman tuotantonopeuden. Näitä ovat muun muassa huono raaka-aine ja laitteiden kuluneisuus. Käyntiajasta jää nopeushäviöiden jälkeen nettotyöaika. Laatekijät ottavat huomioon kaikki häviöt, jotka aiheutuvat laatekriteerit alittavasta tuotannosta, kuten

valmistusvirheistä ja laatuluokan alenemisesta. Nettotyöajasta laatuhäviöiden vähentämisen jälkeen jää arvoa lisäävä työaika.

Arkittamolla OEE lasketaan aikahyötösuhteen (A), nopeuden (P) ja materiaalihyötysuhteen tulo (Q). Arkittamon OEE -laskentakaava on $OEE (\%) = (A) \times (P) \times (Q)$. (Liite 3.)

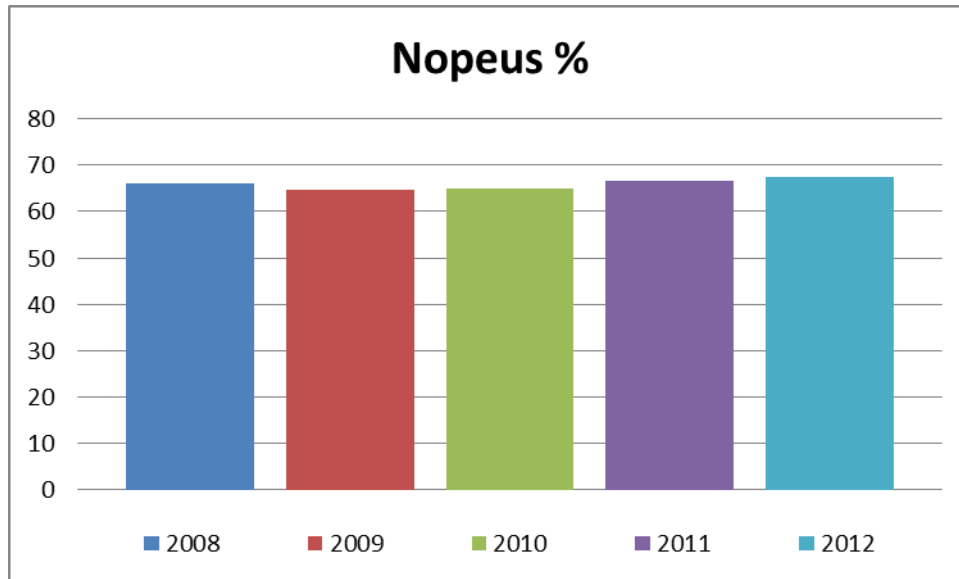
Käytettävyydestä jäävä käyntiaika kuvaa aikaa, joka on käytetty tuotannon tekemiseen. Taulukossa 5 kuvataan pylväin sitä aikaa, mitä on arkittamolla käytetty prosentuaalisesti ajamiseen. Jäljelle jäävän ajan koneet ovat olleet pysähtyneinä. Pysähtymisten syitä ovat suunnitellut ja suunnittelemattomat seisokit ja muut tuotannonrajoituksista johtuvat syyt. (OEE Seuranta 2008–2012.)

Taulukko 5. Arkittamon aikahyötösuhde vuosilta 2008–2012.



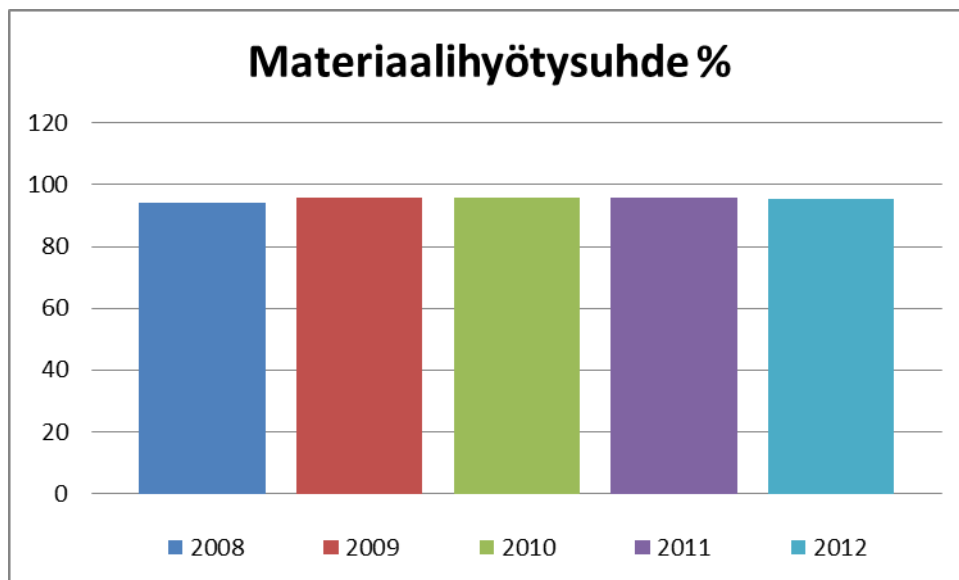
Nopeus saadaan käyttämällä teoreettisen käyntinopeuden, keskimääräisen ajonopeuden ja nopeushäviöiden lukemia. (Taulukko 6.) Tästä lopputuloksena saadaan nettokäyntiaika. (OEE Seuranta 2008–2012.)

Taulukko 6. Arkittamon nopeus vuosilta 2008–2012.



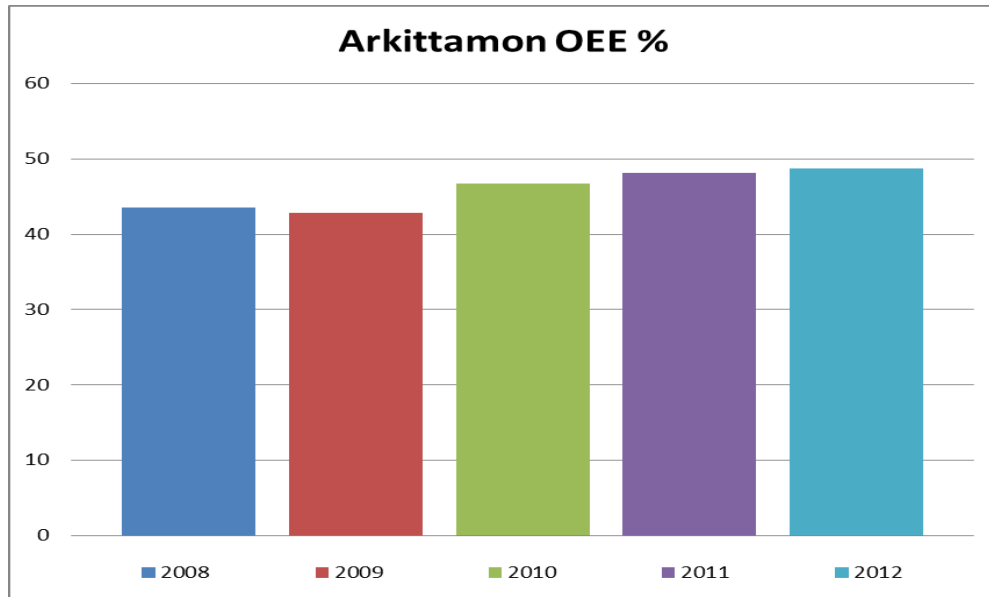
Materiaalihyötysuhde lasketaan käytettyjen materiaalien määrästä, otettuna huomioon hylkyprosentit ja tuottava materiaalmäärä. (Taulukko 7.) Tästä tulee lopputuloksena tuottava-aika. (OEE Seuranta 2008–2012.)

Taulukko 7. Arkittamon materiaalihyötysuhde vuosilta 2008–2012.



Nämä kolme arvoa kerrottuna yhteen kertovat todellisen OEE-luvun. Taulukossa 8 on havaittavissa vuosien 2008–2012 OEE -prosentit. (OEE Seuranta 2008–2012.)

Taulukko 8. Arkittamon OEE-luvut vuosilta 2008–2012.



6.4 Materiaalikustannukset

Arkittamon pakkausmateriaaleihin kuuluvat riisikääreet, laatikkoaihiot eli pakkauspahvit, pakkauslavat, pakkausmuovinauhat eli moscanauhat, riisi- ja laatikkoetiketit ja muovihuput. Näiden lisäksi löytyvät riisikääreisiin ja laatikkopahveihin käytettävät liimat ja mustesuihkeet. Mustesuihkumerkinnät löytyvät riisistä aina ja laatikosta tarpeen tullen ja ne suihkutetaan mustesuihkumerkkaimilla. (Hendriksson 2011.)

6.4.1 Pakkausmateriaalien käyttö

Riisikääreinä käytetään joko tilattua käärettä tai Stora Enson omaa valmistamaa käärettä. Se on yleensä suuri noin 500 kg painoinen rulla, josta käärintäkone leikkaa noin 20 g painoisen palasen riisin ympärille. Käärepalasen koko vaihtelee arkkikoon mukaan. Riisikääreeseen suihkutetaan mustesuihkumerkki, josta selviää vuosi, kuukausi, ajetun rullalastin numero ja arkkileikkurin numero sekä linjasto. Näillä tiedoilla voidaan jäljentää ajettuja ajoja erittäin tarkasti, jos esimerkiksi asiakkaalta tulee reklamaatio. Kääreiden kulutus on keskimäärin arkittamolla 10 kg/tn.

Laatikko koostuu pohja- ja kansiahiosta. Nämä materiaalit tulevat tehtaalle tilaustuotteina. Pohja- ja kansipahvit liimataan riisien ympärille ja se sidotaan lopuksi moscanauhalla. Laatikoita menee paljon tonnia kohden, esimerkiksi A4 -arkkikoon laatikoita menee 80 kpl yhteen tonniin ja A3 -arkkikoon laatikoita 40 kpl yhteen tonniin.

Moscanauhaa käytetään jokaisella leikkurilla laatikoiden sitomiseen. Nauhan pituus vaihtelee laatikkokoon mukaan, esimerkiksi A4 -koon laatikkoon nauhaa menee 1,14 metriä. Tuumaisen ja A3 -kokojen laatikoiden sitomiseen käytetään kahta moscanauhaa, koska laatikot ovat niin suuria ja kaksi nauhaa mahdollistaa paremman pitävyyden laatikoiden kuljetuksessa.

Pakkauslavat ovat puusta tehtyjä lavoja, joiden päälle lavataan arkkilaatikat. Lavojen eri kokoja löytyy arkittamolta ainakin 7 tällä hetkellä. Lavauskuvio määräytyy lavakoon mukaan, mutta pakkauslaatikoiden kerrosten määrä voi vaihdella 3-5 kerrosta per lava.

Kutistemuoveja löytyy neljää eri kokoa. Muovi kutistetaan nestekaasulla pallein ympärille tiukaksi paketiksi. Tämä suojaa tuotteita liialta kosteudelta ynnä muilta haitoilta, joita kuljetuksessa ja rahtauksessa voi tuotteelle syntyä. (Hendriksson 2011.)

6.4.2 Pakkausmateriaalien hylkäys

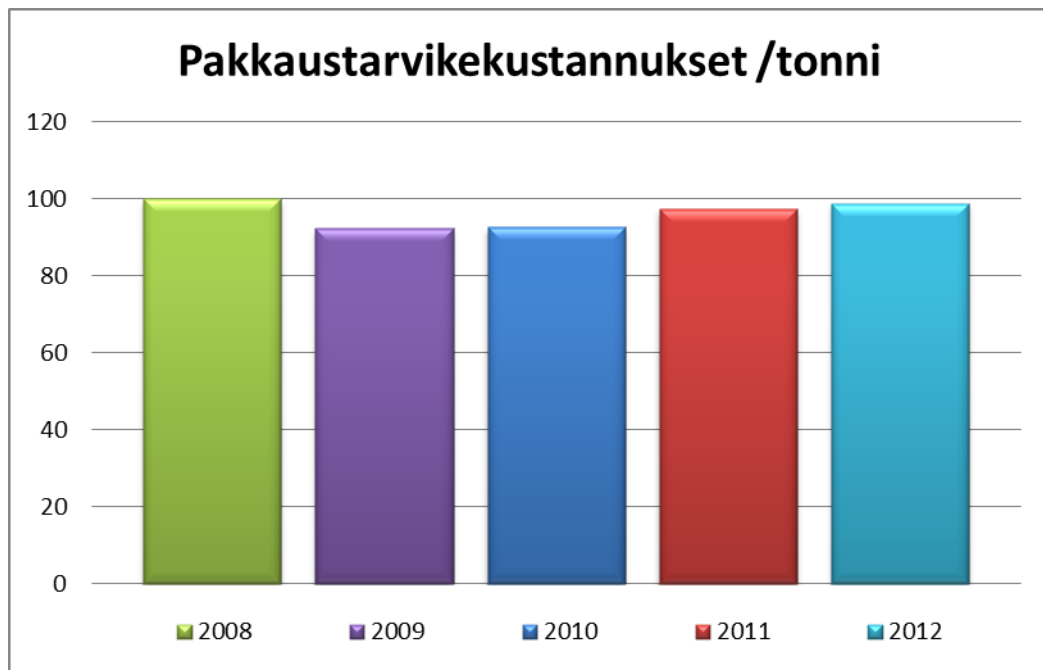
Pakkausmateriaalien tulisi täyttää niille asetetut laatuvaatimukset virheettömästi. Jos puutteita huomataan materiaaleissa, joudutaan asiasta tekemään toimittajalle reklamaatio ja ne hyllytetään. Materiaaleihin voi syntyä vaurioita niin kuljetuksessa, varastoinnissa kuin töitä tehdessä. Niistä voi esimerkiksi löytyä erilaisia sävyvirheitä, joita voi syntyä niin valmistuksessa kuin varastoinnissa. Pitkät varastointiajat vaikuttavat materiaaleihin. Pahveissa voi havaita useita muutoksia kausiluontoisesti, kuten esimerkiksi varastossa pahvit tuodessa konesaliin pahvit voivat käyristyä lämpötilanmuutoksen johdosta.

Pakkausmateriaalit ovat suuri kustannuserä arkittamolle ja koko Stora Ensolle. Hylkäyksien ja niiden syiden selvittäminen ja vähentäminen on omalta osaltaan suuri työ.

Oikeiden toimenpiteiden kohdistaminen niihin minimoisi hyltyskustannuksia, koska tuotettava tuote on rahan arvoinen yritykselle. (Hendriksson 2011.)

Pakkaustarvikekustannuksia voidaan vertailla vuosittain käytetyllä määrällä per tuotettu tonni. Kustannus kattaa kaikki pakkausmateriaalit yhteenlaskettuna. Taulukko 9 kuvaa vuosien 2008–2012 pakkaustarvikekustannuksia per tuotettu tonni. Pakkaustarvikekustannukset ovat muutettu indekseiksi. Vuosi 2008 indeksinä on 100.

Taulukko 9. Pakkausmateriaalien kustannuskehitys.



6.5 Hylkäysprosentit

Hylkäysprosentteihin otetaan huomioon aina kulutettu materiaalmäärä ja hylätty kokonaismäärä. Hyllyn kokonaismäärä on usein arvioitu määrä, koska tarkkaa lukua on vaikea määrittellä tai mitata. Usein tiedetään tai voidaan todentaa hylkymäärät lähelle aitoa lukua. Itse normaalihyllyn eli esimerkiksi rullapohjan hylkymäärä pystytään laskemaan tarkasti.

Arkituksessa voidaan tarkastella niin paperihylkyä kuin materiaalihylkyä. Prosentuaaliset luvut ovat arvioita, jotka antavat keskimääräisen kuvan hyllyn määrästä. Hyllyn mää-

rä voi poikkeustilanteissa kasvaa, jos esimerkiksi pahveja joudutaan talviaikaan hylyttään enemmän käyristymisen takia.

6.5.1 Paperihylky

Arkitusprosessissa syntyy paperihylkyä luontaisesti niin rullapohjahylkynä kuin lastin alussa tapahtuvassa hylkäyksessä. Rullapohjahylkyä syntyy, koska paperirataa ei voida ajaa kokonaan loppuun tehokkuuden ja kannattavuuden takia. Lisäksi lastin alussa joudutaan hylyttämään paperiradan reunoja, koska usein niissä on muun muassa kuljetusvaurioita, joita ei ole saatu rullanvalmistelussa poistettua kokonaan.

Normaalin rullapohjahyllyn osuudet ovat noin 0,7-1 prosentin luokkaa käytetyistä rullista. Rullapohjahylky voi vaihdella. Rullapohjan kokoon vaikuttavat rullan alkuperäinen koko, rullan pinnasta poistettu paperin määrä, arkkileikkurin asetusarvo rullapohjan halkaisijaksi ja manuaalinen ajaminen asetusarvon mukaisesti säätömahdollisuuden puuttuessa. (Harjuniemi 2010.)

Rullia valmisteltaessa arkkileikkureille rullasta poistetaan pinnasta keskimäärin kymmenen kerrosta paperia. Tämä vaihtelee myös jonkin verran rullien välillä. Usein joudutaan rullan kuorinnassa poistamaan useita kerroksia esimerkiksi kuljetusvaurioiden takia. Jos oletetaan, että rullasta poistetaan tämä 10 kerrosta pinnasta, voidaan todeta, että hyllyn osuus on keskimääräisesti 0,26 %. (Harjuniemi 2010.)

Pienarkkileikkauksessa paperiradan reunoista leikataan niin sanotut reunanauhat, joita voidaan pitää leveyshylkynä. Kymmenentaskuisen arkkileikkurin reunanauhojen hylkyprosentti on 1,41 prosenttia A4 -arkkien tuotannossa. Tuumaisen arkkikoon yhdeksäntaskuisen reunanauhojen hylkyosuus on 1,8 % ja vastaava kymmenentaskuisen on 1,4 %. (Harjuniemi 2010.)

Lastin vaihdossa syntyy hylkyä, jota voidaan pitää luonnollisena osana arkitusta. Ratojen reunoja hylytetään lastin alussa, ja ne myös tarkistetaan prosessinhoitajien toimesta. Usein paperiratojen reunoissa on vikoja, kuten kuljetusvaurioita, joita ei voida poistaa kokonaan rullan kuorinnassa.

Arkkileikkureilla muodostuu myös pitkittäishylkyä. Tätä aiheuttajia yleisimmin ovat arkkileikkureiden ja pakkauslinjojen toimintahäiriöt sekä paperin vekkaantuminen ohjausteloilla. Paperin vekkaantumisen syitä voivat olla ohjaustelojen väärät asennot, jarrujen sopimaton säätö paperille tai paperitehdasperäiset viat paperin profiilissa sekä edellä mainittujen vikojen yhdistelmät.

Yhteensä kaikkien edellä mainittujen hylkyjen seurauksena on Harjuniemen opinnäytetyössä ”Pienarkitusprosessissa syntyvän kokonaishylyn vähentäminen” laskettu hylkyprosentiksi 4 %. (Harjuniemi 2010.)

6.5.2 Pakkaustarvikehylky

Jokaisen kierrätykseen heitetyn materiaalin mukana menetetään rahaa. Materiaaleja hylätään kohtuullisen paljon ottaen huomioon kausittaiset vaihtelut. Lämpötilojen vaihtelu ja olosuhteet aiheuttavat pakkausmateriaaleihin muutoksia, esimerkiksi lämpötilojen muutos varastossa ja tuotantotiloissa voivat aiheuttaa pakkauspahveihin käyristymistä. Tämä haittaa prosessin kulkua ja johtaa usein materiaalien hylkäämiseen.

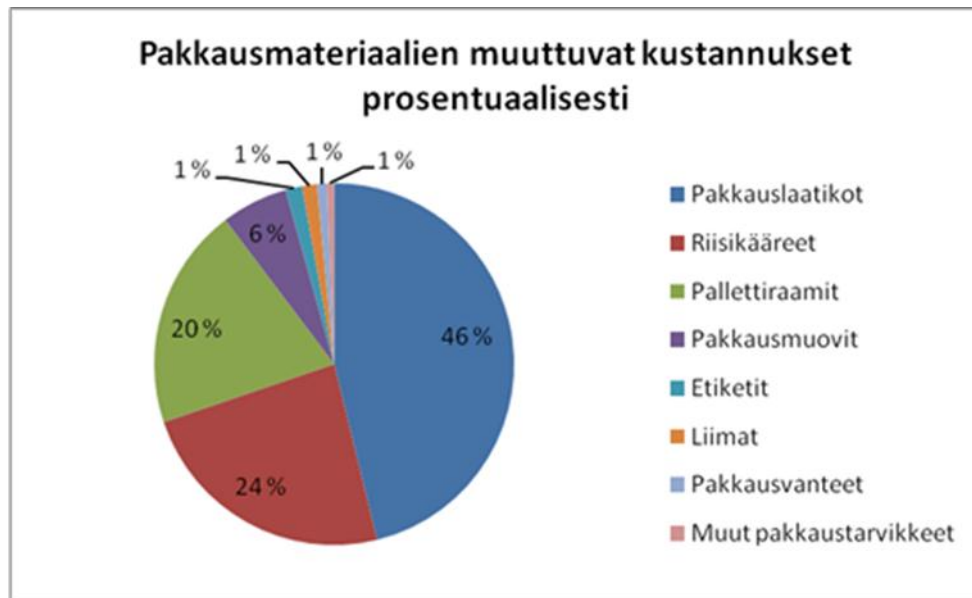
Taulukossa 10 on kuvattu pakkaustarvikkeiden hylkyprosentteja. Nämä prosentit ovat suuntaa-antavia ja kuvaavat yleisasteisesti hylyn määrää. Vuosittain luvut voivat hieman vaihdella, mutta mitään suuria vaikutuksia hylyn määrän suurentumiseen ei ole havaittavissa. (Hendriksson 2011.)

Taulukko 10. Pakkaustarvikkeiden hylkyprosentit vuonna 2010.

Pakkaustarvikkeiden hylkyprosentit	
Riisikääreet	5,20 %
Pakkauslaatikot	2,55 %
Pakkauslavat	1,76 %
Muovihuput	5,70 %
Moscanauhat	3,20 %

Taulukossa 11 on huomattavissa pakkausmateriaalien muuttuvat kustannukset prosentuaalisesti. Diagrammissa on järjestetty materiaalit suuruusjärjestykseen. Tästä kuvasta saa hyvän käsityksen, kuinka paljon pakkauslaatikot vievät osuutta koko pakkaustarvikkeissa. Muihin pakkausmateriaaleihin kuuluvat muun muassa teipit ja musteet.

Taulukko 11. Muuttuvat kustannukset prosentuaalisesti. (Hendriksson 2011.)



6.6 Logistiset toiminnot

Arkittamolta tuotteet lähtevät tuotevarastosta yhtiön sisäisellä sukkulaliikenteellä Ajoksen satamaan lastattavaksi. Sukkularekat hakevat tuotevaraston lastauspöydiltä täyden kuorman. Automaattinen tuotevarasto ajaa varastointitiedoilla tavarat oikeille lastauspöydille. Yhdelle lastauspöydälle mahtuu tavaraa noin maksimissaan 30 tonnia. Neljän kerroksen pakkauslavoja voidaan pinota päällekkäin pöydille. Pakkauslavojen lukumäärä riippuu lavakoosta. Sukkularekat saavat sähköisesti tiedon lastauspöydän valmistuttua täyteen.

Ajoksen sataman välivarastoista voidaan ajaa myös palleja takaisin arkittamolle uudelleenpakattavaksi. Tätä tapahtuu tilanteissa, joissa huomataan vika tai laatupoikkeama tuotteiden valmistuksen aikana. Palautetut tuotteet korjataan vaatimuksien mukaisesti tai, jos vika on esimerkiksi paperissa, voidaan palautetut tuotteet hyllyttää asianmukaisesti. Palautuksien syinä voivat olla etiketin puuttuminen laatikosta tai riisistä, väärät pakkausmateriaalit tai paperin laatupoikkeamat.

Kustannuksia syntyy palautuksista. Sukkularekat toimivat alihankkijoina logistiikan puolella, joten joka palauttavasta kuormasta peritään maksu. Vuonna 2013 palautettavia rullia ja palletoja oli 1134 tonnia. Näistä reilu 40 % on tilastojen mukaan niin sanottuja virtuaalipalautuksia. Virtuaalipalautukset ovat nimensä mukaisesti tietojen käyttämistä syystä tai toisesta takaisin tehtaalla. Esimerkiksi arkittamalla voidaan tehdä virtuaalipalautusten avulla uudet etiketit palletoihin, jos niiden tiedot ovat olleet alun perin puutteelliset tai puuttuneet kokonaan. Palautusten määrä antaa kuvan kokonaisuudesta, mitä joudutaan ajamaan takaisin tehtaalle usein hylätykseen tai uudelleen pakattavaksi. Haastateltaessa logistiikkaosaston Team Leaderia kävi ilmi, että määrä on suunnilleen samaa luokkaa ollut joka vuosi. (Juntura 2013, haastattelu.)

7 LAATUVIRHEIDEN KORJAUKSET JA TALOUDELLISET VAIKUTUKSET

Itse arkituksen laatukustannukset syntyvät usein useamman tekijän summasta. Toimintoihin liittyvät niin hyllyttämiset, korjaukset tai näiden yhteissumma. Jokaisessa tilanteessa toimenpiteet arvioidaan tilannekohtaisesti ja kannattavuus päättää mihin suuntaan päätös tehdään.

Kustannuksia syntyy aina, kun virheitä korjataan. Virheitä ja vikoja pystytään useissa tapauksissa korjaamaan, ennen kuin tuote lähtee asiakkaalle. Tilanteet ja viat ovat aina tapauskohtaisia. Tuotannollinen tilanne vaikuttaa myös siihen, miten virheitä korjataan. Esimerkiksi jos huomataan prosessin vaiheissa laatikkoetikin puuttuvan ja paikallistetaan väärin tehdyt palleetit, voidaan tietty määrä palleetteja korjata heti laatuvaatimusten mukaisiksi. Jos vika on paperissa, joudutaan palleetit hyllyttämään kokonaan.

Hylytetty paperi menee pulpperoinnin kautta uudelleen tuotannon käytettäväksi paperitehtaalte. Tämä on suuri kustannustekijä, koska paperilla on tietty myyntiarvo. Paperille on olemassa myös pulpperointahinta eli kustannus siitä, että paperi pulperoidaan uudelleenkäytettäväksi. Kierrättäminen mahdollistaa kuitenkin kuitujen uudelleenkäytön ja näin itse hylkykustannus on yli puolet pienempi kuin myyntiarvo. Valmistettavassa hienopaperissa käytetään niin sanottua hylkyä hieman alta 30 % koko paperimassasta.

Arkitukseen liittyviä laatukustannuksia syntyy paperi- tai arkitusperäisten vikojen ja virheiden aiheuttamana esimerkiksi materiaalien ja paperin hyllyttämisistä, vikojen ja virheiden korjauksista, henkilöstökuluista ja logistisista toiminnoista. Lisäksi kustannuksia syntyy sisäisistä liikenteistä kuten trukkiajoista ja muista itse toimintaan liittyvistä oheistoiminnoista.

Ideaalitilanne olisi, että viat ja puutteet saataisiin korjattua ja havaittua ennen kuin tuote on asiakkaalla. Reklamaatiot ovat ulkoisia laatukustannuksia, jotka on havaittu asiakkaan toimesta. Tärkein työ tehdään itse prosessissa ja siihen liittyvissä laatutoiminnoissa, joiden avulla pystytään havaitsemaan ja puuttumaan useisiin vikoihin.

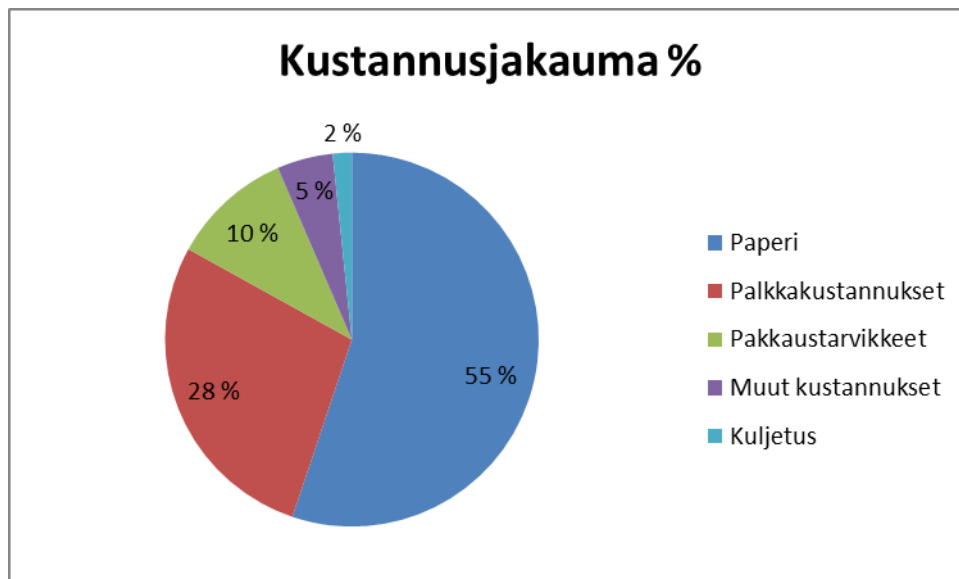
Seuraava esimerkki havainnollistaa tilanteen mahdollista syntyä, kuinka kustannukset jakautuvat ja miten virhe on korjattu. Tilanteessa ajat ja kustannukset on arvioituja.

Tämän tyyllisiä tilanteita syntyy yleensä, kun korjataan laatuvirheitä ja -poikkeamia arkituksessa.

Alkutilanne on, että arkkileikkurilla on havaittu paperissa suurehko kalanteriläiskä, joka vaatii hylkäystä. Palletteja on yhteensä 38 kappaletta ja ne ovat 500 kg painoisia. Ne ovat matkanneet sisäisellä kuljetuksella Ajoksen välivarastoon, joten palleit joudutaan ajamaan takaisin osastolle.

Lähtökohta kustannusten jaottelulle on materiaalien hyllyttäminen, prosessinhoitajien palkkakustannukset, kuljetus Ajoksesta arkittamolle ja paperin pulpperoinnista aiheutuvat kustannukset. Tuotannollisen tilanteen salliessa on päätetty hyllyttää palleit henkilöstön voimin saman tien. Taulukossa 12 on laskettu prosentuaaliset osuudet kustannusten jakautumiselle.

Taulukko 12. Kustannusjakauma prosentuaalisesti.



Suurimmat kustannustekijät löytyvät paperikustannuksista. Paperin kustannus on laskettu myyntiarvon ja pulpperointahinnan erotuksena. Arvioitu aika kolmen prosessinhoitajien hyllyttämiselle on noin 28 tuntia. Ottaen huomioon lakisääteiset tauot, olen laskenut 4 kertaa 8 tunnin vuoron käyttämisen kokonaisuudessaan hyllyttämiseen. Tämä korjaustoiminto sitoisi siis kolme prosessinhoitajaa neljän työvuoron ajan yhtäjaksoisesti työn tekemiseen.

Kuljetuskustannukset on laskettu olettaen, että rekka joutuu käymään kaksi kertaa arkittamolla tuodessaan palleitit sinne hylättäväksi. Muissa kustannuksissa on otettu muun muassa arviona huomioon rekkojen lastaukset ja purut, yhteydenpidot ja arkittamon sisäisen trukkiliikenteen ajot.

8 PARANNUSEHDOTUKSIA KUSTANNUSTEN VÄHENTÄMISEKSI

Laatukustannusten vähentäminen on haastava ja laaja alue, johon vaikuttavat useat tekijät yrityksessä. Ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin liittyy vahvasti raha, joka määrää mitä korjauksia tehdään. Usein pienillä muutoksilla, niin tuotannossa kuin ohjelmistossa, saadaan aikaiseksi pieniä säästöjä ja parannuksia laatuun liittyen. Lisäksi täytyy ottaa huomioon tuotannossa työskentely, jossa voidaan helpottaa ja parantaa tuotannon sujuvuutta ja tekemistä.

Arkittamalla laatuun vaikuttavia tekijöitä on useita. Paperi, pakkausmateriaalit ja logistiset kustannukset ovat kokonaisuus, josta kustannuksia syntyy. Tuotannon näkökulmasta tähän liittyvät ohjelmistot, joita käytetään tuotannonsuunnittelussa, tuotannon seuraamisessa ja laaduntarkkailussa.

Ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ja ehdotuksia arkituksen laatukustannusten pienentämiseksi:

- ylläpidetään kaikkien henkilöstöryhmien laatuosaamista ja pidetään laatuvaatimuksia tärkeänä osana tuotteiden valmistusta
- riskianalyysien laadinta
- paperikoneen vikakarttaohjelmaa hyödyntämisen kartoitus rullien laatuviikojen osalta
- TIPS -käyttöjärjestelmään joitain muutoksia tuotannonsuunnittelun osalta
- tiedonkulun ylläpitäminen osastojen välillä
- tuotannonsuunnittelun ja osaston yhteistyö
- siisteyden ja järjestelmällisyyden ylläpitäminen varastoinnissa
- vaihtoehtoisen materiaalien kartoittaminen.

Laatuosaaminen on mielestäni erittäin hyvällä pohjalla arkittamalla. Tätä tärkeää työtä tehdään päivittäin ja sen ylläpitäminen täytyy olla priorisoinnissa ensisijaisena. Järjestelmien käyttäminen on luontevaa ja se koetaan tärkeänä osa työskentelyä. Jokapäiväisessä työssä tehdään laadunseurantaa, myös itsenäisesti. Jokaisen paperirullien kohdalla, valmistelusta itse arkitukseen, prosessinhoitajat seuraavat laatua ja raportoivat puutteista ja vioista tuotannonjohdolle. Muissa materiaalitoiminnoissa ylläpidetään tiukkoja laatu-

vaatimuksia ja puutteisiin reagoidaan välittömästi. Laadullisia tavoitteita täytyy noudattaa kaikissa prosessin osissa ja varmistaa, että tiedon kulku on riittävä

Tips on käyttöjärjestelmä, jonka kautta tilaukset ajetaan arkkileikkureilla. TIPS:istä löytyvät myös rullatiedot paperikoneilta, joita voidaan seurata askel askeleelta. Se on kokonaisvaltainen järjestelmä, jonka kautta tuotannonsuunnittelu toimii, ja jota käyttöhenkilöstö seuraa. Parannusehdotuksenani on tehdä ajolistoihin ja ajotietoihin pieniä muutoksia, joilla pystyttäisiin estämään tilausten puutokset ja varmistamaan materiaalien oikeellisuudesta.

Paperikoneelta löytyy vikakarttaohjelma, joka näyttää konerullaan syntyneitä valmistusvirheitä. Näiden avulla pituusleikkureilla pystytään havainnoimaan vikoja, ajastamaan koneille hidastuksia ja merkitsemään isoimmat viat TIPS -käyttöjärjestelmän kautta arkkirullien tietoihin. Tässä näkisin potentiaalisen mahdollisuuden kartoittaa toimintojen hyödyntämisen tulevaisuudessa.

Kokonaisuudessaan työ vaatii jokaisen osastolla työskentelevän ja toimintoihin liittyvien henkilöiden panostusta, omaa aktiivisuutta ja kehittämistä. Hektisessä ja muuttuvassa työmaailmassa joudutaan panostamaan enemmän, kun huolehditaan laatuvaatimusten ylläpitämisestä. Tarkkuutta ja huolellisuutta tulisi ylläpitää kaikissa toiminnoissa, niin materiaalien varastoinnissa, käytössä kuin käsittelyssä. Mielestäni siisteys ja järjestys tulisi olla kaiken a ja o työn tekemisessä.

9 POHDINTA

Nykyään rahasta puhuttaessa ei voi olla törmäämättä sanaan säästäminen. Jokainen yritys yrittää joka vuosi säästää tietyissä menoissa, ja silti yrityksen pitää tehdä hyvää tuloista. Laatukustannukset ovat omalta osaltaan siivu kustannuksia jaettaessa. Aikaisemmin jo totesin, että laatukustannukset ovat niitä kustannuksia, joita ei syntyisi, jos asiat olisi tehty alun perin oikein.

Ihmisten tehdessä töitä voidaan puhua usein inhimillisistä virheistä. Näitä sattuu usein ja niiden poiskarsiminen kokonaan on lähes mahdotonta. Laadusta puhuttaessa pystytään luomaan kuvat täydellisestä tuotteesta tai asiasta, johon liittyy asiakkaan puolesta tiettyjä vaatimuksia. Näiden vaatimusten täyttäminen on yrityksen päätehtävä, koska ilman asiakkaita ei ole tuloja.

Arkitukseen liittyvien laatukustannusten pienentäminen on haastava ja laaja alue. Paperille asetetut laadulliset vaatimukset tulisi olla valmiissa paperirullassa, eikä itse arkituksessa saisi paperiin syntyä laatupoikkeamia. Arkitusprosessin eri vaiheiden osissa voi syntyä myös tuotteeseen näitä laatupoikkeamia, joita esimerkiksi asiakaspalautteissa oli havaittavissa. Huolellinen ja tarkka työntekeo ehkäisee osaltaan poikkeamien tai virheiden syntyä. Tähän lisättynä vielä laaduntarkkailun antamat työkalut, voidaan laadulliset ominaisuudet täyttää.

Mielestäni laatukustannusten ehkäisemiseksi voidaan omalta osaltaan vaikuttaa joka työvaiheessa. Laaduntarkkailua pystytään kehittämään ja muuntamaan asioiden sitä vaatiessa ja laatuosaamista voidaan ylläpitää esimerkiksi koulutuksin. Asioiden, kuten asiakaspalautusten säännöllinen läpikäyminen, on jokaisen työryhmän osalta tärkeää tiedonkulun ja osaamisen näkökulmasta. Uusien työtekijöiden koulutuksessa tulisi ottaa huomioon tärkeänä osana laatuosaaminen, jotta kaikkien henkilöiden laatuosaaminen olisi riittävällä tasolla. Tätä tasoa on kehitettävä koko ajan, jotta tiedot ja taidot pysyisivät ajan tasalla.

LÄHTEET

Arkkipapereiden tuoteanalyysi, moniste, Arkittamo, Stora Enso Veitsiluodon tehtaات.

Sisäinen tieto.

Asiakaspalautteet 2008–2012, Stora Enso, Veitsiluodon tehdas, Arkittamo, tehtaات sisäinen tieto.

Harjuniemi, Kari 2010. Pienarkitusprosessissa syntyvän kokonaishylyn vähentäminen. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu: Opinnäytetyö.

Hendriksson, Katri 2011. Veitsiluodon paperitehtaات arkittamon pakkausmateriaalien käyttö ja hylkymäärät. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu: Opinnäytetyö.

Juntura, Juhani, Logistics Team Leader Logistics, Stora Enso Veitsiluodon tehtaات. Haastattelu 2.10.2013.

Järvinen Pekka, Lemetti Piia, Virtanen Tommi, Lillrank Paul, Malmi Teemu. Laatuks-tannuslaskenta: käyttötarkoitus ja menetelmät. Otamedia Oy 2001.

Manner, Hannu 1991. Arkituksen teoriaa. Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan laitos, paperitekniikan laboratorio.

Neilimo Kari, Uusi-Rauva Erkki. Johdon laskentatoimi. Edita 2009.

OEE Seuranta 2008–2012, Arkittamo, Stora Enso Veitsiluodon tehtaات. Sisäinen tieto.

Paloniemi, Hannu. (Technical Customer Service Manager). Stora Enso Veitsiluodon tehtaات. Haastattelu 2.10.2013.

Stora Enso, Veitsiluodon tehdas, Esittelymateriaali 2013.

Technical Improvement Program, E.C.H. Will, release 4.1.2006, CD-ROM, 2006.

WeShare. Veitsiluodon tehtaات sisäinen intranet. Stora Enso Oyj. Hakupäivä 13.1.2014

LIITTEET

- Liite 1. Laaduntarkkailuraportin sähköinen kirjauslomake
- Liite 2. Laatikon ja riisin ulkoiset laatuvaatimukset
- Liite 3. OEE -laskennan pohja

Liite 1.

[Arkittamon laaduntarkkailuhavaintojen raportointijärjestelmä](#) > Kirjauslomake

* merkityt pakollisia

Leikkuri / pakkauslinja*

Xerox tilaus*

Kyllä ☐ Ei ☐

Syy*

Laatikko

- ☐ EI VIKAA
- ☐ HUONO KONSTRUKTIO
- ☐ LAATIKKO RIKKOONTUNUT
- ☐ HUONO PAINATUS
- ☐ VÄÄRÄ VÄRI
- ☐ HUONO MUSTESUIHKUMERKINTÄ
- ☐ HUONO LIIMAUS
- ☐ ETIKETTI HUONOSTI
- ☐ SIDONTAVANNE HUONOSTI
- ☐ MUUT VIRHEET

Kääre

- ☐ EI VIKAA
- ☐ VÄÄRÄ PAINATUS
- ☐ VÄÄRÄ VÄRISÄVY
- ☐ HUONO PAINATUS
- ☐ HUONO LIIMASAUMA
- ☐ KÄÄRE VAURIOITUNUT
- ☐ LÖYSÄ KÄÄRE
- ☐ MUSTESUIHKUKOODI PUUTTUU
- ☐ KOODI VÄÄRÄSSÄ PAIKASSA
- ☐ KOODISTA EI SAA SELVÄÄ
- ☐ RIISIETIKETTI PUUTTUU
- ☐ RIISIETIKETTI VÄÄRÄSSÄ PAIKASSA
- ☐ MUUT VIRHEET

Riisi

- ☐ EI VIKAA
- ☐ KÄÄRE TARTTUU ARKKIIN
- ☐ LIIMAA RIISIN PÄISSÄ
- ☐ LIIMAA ARKISSA
- ☐ HUONO RIISI
- ☐ TAITTUNEITA ARKKEJA
- ☐ LUISTANEITA ARKKEJA
- ☐ VAURIOITUNEITA ARKKEJA
- ☐ RYNKYJÄ ARKEISSA
- ☐ VANOJA ARKEISSA
- ☐ REIKÄ ARKEISSA
- ☐ KARVEJA
- ☐ ARKIT TARTTUVAT YHTEEN
- ☐ LIKAA ARKEISSA
- ☐ SÄVYHEITTOJA
- ☐ VÄÄRÄT MITAT
- ☐ VÄÄRÄ REI'ITYS
- ☐ SUORAKULMAISUUS VÄÄRÄ
- ☐ HUONO LEIKKAUSJÄLKI
- ☐ MUUT VIRHEET

Koska havaittu*

13.03.2014 14:08

Vika saatu korjattua

Vuoro*

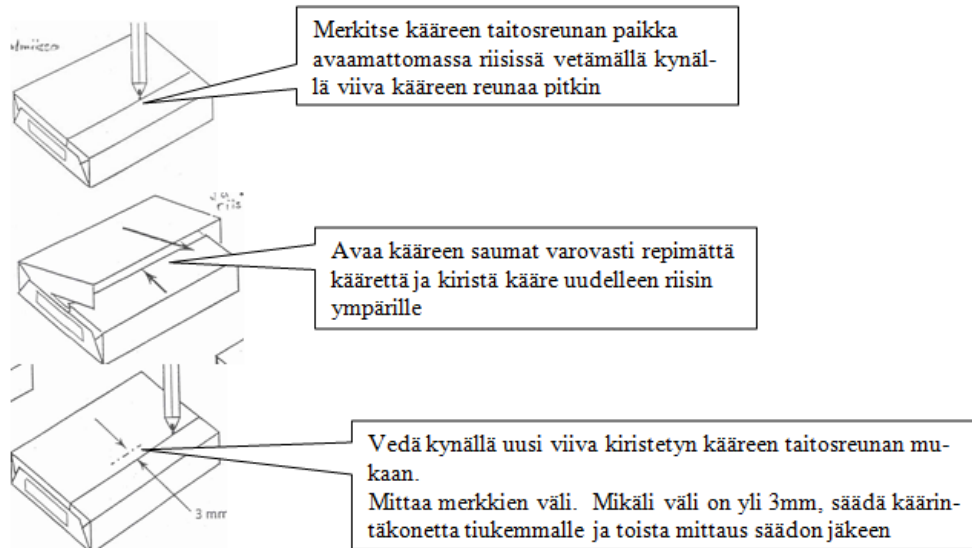
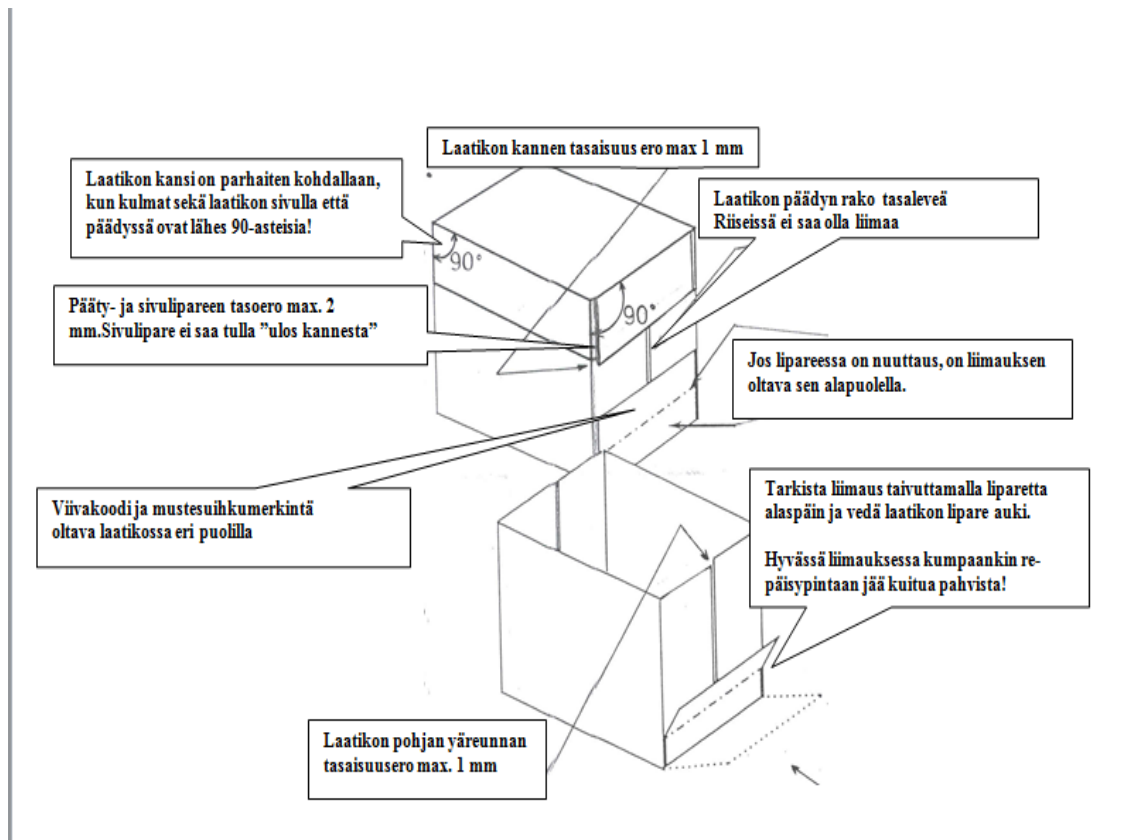
Kommentteja

Nimi (nimikirjaimet)*

Tallenna kirjaus

Poistu tallentamatta

Liite 2.



Liite 3.

Stora Enso Fine Paper
Veitsiluoto Mill
Arkittamo
VUOSI
Leikkurit
Nettotuotanto (ton)
Kalenteriaika (h)
Tilaspula / Ulkoiset, Lakot (h)
Suunniteltu tuotantoaika (h)
<i>Suunnitteluindeksi (Pf)</i>
Suunnitellut&suunnittelemattomat seisokit (h)
Tehollinen tuotantoaika (h)
<i>Aikahyötysuhde (A)</i>
Teoreettinen käyntinopeus (m/min)
Keskimääräinen ajonopeus (m/min)
Nopeushäviö (m/min)
<i>Nopeus (P)</i>
Nettokäyntiaika (h)
Rullia käytetty (ton)
Kokonaishylkymäärä (ton)
Hylkyprosentti (%)
Tuottava materiaalmäärä (ton)
<i>Materiaalihyötysuhde (Q)</i>
Tuottava-aika
OEE (%) = (A) x (P) x (Q)
Kokonaistuottavuus = OEE(%) x Suunnitteluindeksi (Pf)